

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung DE 102 45 398.5 über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 45 398.5

**Anmeldetag:** 28. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Mühlbauer AG, 93426 Roding/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung und Verfahren zur Aufbringung  
von Halbleiterchips auf Trägern

**IPC:** H 01 L 21/58

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 28. September 2002 eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopierverfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 22. Oktober 2010  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Die Präsidentin  
Im Auftrag

Niggebaum



5

Mühlbauer AG  
Werner-von-Siemens-Str. 3  
93426 Roding  
Bundesrepublik Deutschland

26.09.2002  
MBR-012-DE  
HA/bj

---

Vorrichtung und Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern

---

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips auf eine Mehrzahl von Trägern, insbesondere Smartcard-Modulen und Flexboards gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 10.

5 Vorrichtungen zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern, insbesondere von Flipchips auf Smartcard-Modulen oder Flexboards weisen üblicherweise eine erste Klebstoffauftrag-einrichtung zum Auftragen von Klebstoff an vorbestimmten Trägerpositionen auf den Trägern, eine zweite Bestückungseinrichtung zum Bestücken der Träger an den Trägerpositio-  
10 nen mit Flipchips und eine dritte Aushärteeinrichtung zum Aushärten des Klebstoffs auf. Die zu flippenden Chips werden hierbei während des Bestückungsvorganges kopfüber auf die Träger aufgesetzt, so dass an den Flipchips angebrachte Bumpfs mit dem Trägermaterial kontaktieren und während des Aushärtevorgangs durch Aushärten des zuvor aufgetragenen Klebers mit dem Trägermaterial verbunden werden können.

15 Die verschiedenen Einrichtungen sind entlang eines Transportweges hintereinander angeordnet und weisen unterschiedliche Prozesszeiten in Abhängigkeit von den durch sie durchzuführenden Bearbeitungen und/oder Kontrollen an den Trägern und/oder den Halbleiterchips auf. Hierdurch wird beispielsweise aufgrund der vergleichsweise langen Aushärtezeit der Aushärteeinrichtung eine von der Bestückungseinrichtung vorgegebene Bestückungsge-  
20 schwindigkeit zwangsläufig reduziert, da sich ansonsten die bereits bestückten Träger vor der Aushärteeinrichtung auf dem Transportweg stauen würden. Dies hat wiederum eine Reduzierung des Durchsatzes der gesamten Vorrichtung zur Folge.

Zudem ist eine zuverlässige Kontrolle der Bestückungspositionen aufgrund langer Kontrollzeiten und langer Transportwege nicht möglich.

5      Herkömmlicherweise wird zum Aufeinanderabstimmen der verschiedenen Prozesszeiten die Bestückungsgeschwindigkeit der Bestückungseinrichtung derart reduziert, dass die Bestückungszeit der Aushärtezeit angepasst ist. Das Auftragen eines Klebstoffs in Form eines Epoxydots auf einen Träger dauert beispielsweise 300 ms pro Träger. Die Bestückungseinrichtung benötigt eine Zeitspanne von 600 ms pro Bestückung und der Aushärtvorgang als  
10      Finalbondvorgang nimmt 10 s in Anspruch. Demzufolge wird bei einer schrittweisen Fortbewegung eines als Transportband ausgebildeten Transportweges, auf dem die Träger hintereinander angeordnet sind, um jeweils einen Indexschritt in Transportrichtung die Transportgeschwindigkeit auf 10 s pro Indexschritt reduziert, um eine Anpassung der kürzeren Auftrage- und Bestückungszeiten an die lange Aushärtezeit zu erreichen. Hierdurch wird der  
15      Durchsatz der Vorrichtung verringert.

Demgegenüber ist ein Aushärtvorgang mit einer Aushärtezeit, die der üblichen Bestückungszeit von beispielsweise 600 ms entspricht, aufgrund der Zusammensetzungen der bisher bekannten Klebstoffe, die eine derartig schnelle Aushärtung nicht zulassen, nicht  
20      möglich.

Bekannt sind auch Vorrichtungen, die eine Pufferzone zwischen der Bestückungseinrichtung und der Klebstoffauftrageinrichtung auf der einen Seite und der Aushärteeinrichtung auf der anderen Seite vorsehen. Derartige Pufferzonen dienen dazu, die bereits bestückten Träger  
25      in einer Art Warteschleife solange warten zulassen, bis sie in der Aushärteeinrichtung, die mehrere Bearbeitungseinheiten in Form eines Thermodenfeldes zum gleichzeitigen Aushärten mehrerer Träger mit Klebstoffauftragung aufweist, in größerer Zahl zugeführt werden können.

30      Die in dem Thermodenfeld angeordneten Bearbeitungseinrichtungen stellen einzelne Thermoden dar und sind hierfür zweidimensional, also in X- und Y-Richtung, angeordnet. Die Anzahl der Thermoden richtet sich danach, wie lange die Aushärtezeit im Vergleich zur Bestückungszeit ist. Ist beispielsweise die Aushärtezeit 9,6 s und die Bestückungszeit 600 ms, dann sind in dem Thermodenfeld insgesamt 16 Thermoden zur gleichzeitigen Bearbeitung  
35      der Träger vorgesehen. Auf diese Weise kann zwar ein hoher Durchsatz der Vorrichtung

aufrechterhalten werden, jedoch wird die Prozessgenauigkeit der gesamten Vorrichtung nachteilig durch die Pufferzone aufgrund zusätzlicher Transportwege beeinflusst. Die langen Transportwege verhindern zudem die Verwendung dünnflüssiger Klebstoffe.

5 Weiterhin ist eine Vorrichtung bekannt, bei der während des Aushärtvorgangs mittels eines Thermodenfeldes mehrere Träger mit Klebstoffauftragung gleichzeitig ausgehärtet werden, während die Träger und das sie tragende Transportband nicht fortbewegt werden. Zur gleichen Zeit wird eine Mehrzahl von Träger mittels der Bestückungseinrichtung bei stillstehen-  
10 dem Transportband bestückt. Eine derartige Vorrichtung erfordert jedoch ebenso eine Reduzierung der Bestückungsgeschwindigkeit, da lange Transportwege für die gleichzeitige Bestückung mehrerer Träger erforderlich sind. Zudem wird aufgrund der langen Transportwege die Prozessgenauigkeit der gesamten Vorrichtung reduziert.

15 Aus der EP 1 170 787 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Montage von Halbleiterchips auf einem flexiblen Substrat bekannt, wobei die Vorrichtung das Substrat in Transportrichtung gesehen zuerst von einer Auflageplatte und anschließend von einer Heizplatte getragen wird. Die Heizplatte wird zum Weitertransport des Substrats in Transportrichtung verschoben, während sie durch ihre Heizfunktion den auf das Substrat aufgetragenen Klebstoff aushärtet. Eine derartige Vorrichtung weist ebenso einen geringen Durchsatz auf, da jedes  
20 Substrat ohne zu Hilfenahme eines Transportbandes zuerst von der Auflageplatte und anschließend von der Heizplatte transportiert werden muss.

25 Demzufolge liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern zur Verfügung zu stellen, bei der/dem ein hoher Durchsatz mit hoher Bestückungsgeschwindigkeit trotz der Anordnung mindestens einer Einrichtung mit zu einer Bestückungszeit vergleichsweise langen Prozesszeit unter Beibehaltung einer hohen Prozessgenauigkeit möglich ist.

30 Diese Aufgabe wird vorrichtungsseitig gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 und verfahrensseitig gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 10 gelöst.

35 Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass bei einer Vorrichtung zur Aufbringung von Halbleiterchips auf einer Mehrzahl von Trägern, insbesondere Smartcard-Modulen oder Flexboards, in der an einer Klebstoffauftrageinrichtung Klebstoff an vorbestimmten Trägerpositionen auf die Träger aufgetragen, an einer Bestückungseinrichtung die Träger an den

Trägerpositionen mit den Halbleiterchips bestückt und in einer Aushärteeinrichtung der Klebstoff ausgehärtet wird, die Aushärteeinrichtung und/oder eine weitere Einrichtung mittels einer Klemmvorrichtung mit einem die Träger entlang der Einrichtungen transportierenden Transportband verbindbar und mittels einer Hubvorrichtung in Transportrichtung mit einer Transportgeschwindigkeit des Transportbandes verschiebbar sind/ist. Auf diese Weise ist unter Beibehaltung einer kurzen Bestückungszeit eine Bearbeitung durch die Aushärteeinrichtung und/oder die weitere Einrichtung, die eine zu der Bestückungszeit vergleichsweise lange Prozesszeit (Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit) aufweisen, möglich, ohne dass der Durchsatz der gesamten Vorrichtung verringert wird. Dies wird durch die Verbindung des schrittweise fortlaufenden Transportbandes und der darauf angeordneten Träger mit der Aushärteeinrichtung und/oder eine weitere Einrichtung erreicht, welche in Ihrer Gesamtheit ebenso wie das Transportband mit der Transportgeschwindigkeit bewegt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind in der mit dem Transportband verbindbaren Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung eine Mehrzahl von Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten in Transportrichtung des Transportbandes angeordnet, die eine gleichzeitige Bearbeitung und/oder Kontrolle der mit den Halbleiterchips bestückten Trägern während ihres Transports durchführen. Wenn die Anzahl der Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten sich danach richtet, welches Vielfache eine Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit einer Einheit von einer Bestückungszeit ist, dann lässt sich eine gleichzeitige Bearbeitung und/oder Kontrolle der Träger bei fortlaufenden Transportband durchführen, während der Bestückungsvorgang weiterhin durchgeführt wird. Eine Abstimmung der Bestückungszeit auf die Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit der Einheiten ist somit nicht mehr notwendig. Dies hat die Beibehaltung des durch die Bestückungszeit vorgegebenen Durchsatzes zur Folge.

Um eine Abstimmung des Schiebevorgangs der Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung, insbesondere ihr Zurücksetzen in eine Ausgangslage, auf den Prozessablauf der gesamten Vorrichtung zu erhalten, weist die Vorrichtung eine Zeitgebereinrichtung zum Einstellen einer Zeitspanne, die der Summe aus der Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit einer Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheit und eines Zeitabschnitts entspricht, der zum Zurückverschieben der verschobenen Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung entgegen der Transportrichtung in eine Ausgangslage benötigt wird, auf.

Vorzugsweise sind in der Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung so viele Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten angeordnet, wie innerhalb deren Bearbeitungs-

und/oder Kontrollzeit sich in Transportrichtung bewegend Träger mittels der Bestückungseinrichtung mit einer vorgegebenen Bestückungsgeschwindigkeit bestückt werden können. Somit ist eine fortlaufende Bearbeitung/Kontrolle der Träger und der Halbleiterchips ohne Zuhilfenahme einer Pufferzone bei hohem Durchsatz möglich.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die verschiebbare Aushärteeinrichtung als Bearbeitungseinheiten ein oberhalb des Transportbandes angeordnetes Thermodenfeld mit einer Mehrzahl von den Trägerpositionen der Träger zugeordneten Thermoden und mindestens eine unterhalb des Transportbandes angeordnete Heizplatte. Das Thermodenfeld und die Heizplatte sind mittels einer Schiebevorrichtung in senkrechter Richtung zur der Transportbandebene derart verschiebbar, dass sie bei geschlossener Klemmvorrichtung zu dem Transportband hin und von dem Transportband weg bewegbar sind. Die Mehrzahl der Thermoden ermöglicht während der Verschiebung des gesamten Thermodenfelds einschließlich der Heizplatte in Transportrichtung eine gleichzeitige Aushärtung mehrerer mit Klebstoff versehener Träger mit darauf angebrachten Halbleiterchips.

15

Die Klemmvorrichtung besteht aus mindestens zwei vorzugsweise an Endbereichen der verschiebbaren Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung angeordneten Klemmbackeneinheiten, deren obere und untere Klemmbacken von oben und unten an das Transportband heranführbar sind. Auf diese Weise sind die zu verbindenden Elemente, wie Träger und Halbleiterchip, im Bezug auf die Thermoden stationär angeordnet, um eine genaue Positionierung der Thermoden zu den einzelnen Trägern während des Verbindungsvorganges sicherzustellen.

20

Die Hubvorrichtung ist mit einem Transportbandantrieb zum schrittweisen Bewegen des Transportbandes in Transportrichtung verbunden. Dies hat zur Folge, dass eine genaue Abstimmung der Verschiebungsgeschwindigkeit der zu verschiebenden Aushärteeinrichtung auf die Transportgeschwindigkeit des Transportbandes sichergestellt ist.

25

Weiterhin weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine vorrichtungsfeste weitere Klemmvorrichtung zum Festhalten des Transportbandes während des Zurückverschiebens der verschoben Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung entgegen der Transportrichtung auf.

30

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips auf einer Mehrzahl

35

von Trägern umfasst vorzugsweise folgende Schritte:

- Verbinden der Aushärteeinrichtung und/oder einer weiteren Einrichtung mit einem die Träger entlang der Einrichtungen transportierenden Transportband durch Schließen einer ersten Klemmvorrichtung;
- 5 - Öffnen einer vorrichtungsfesten zweiten Klemmvorrichtung zum Freigeben des sich in Transportrichtung bewegendes Transportbandes;
- Verschieben von in der Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung angeordneten Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten in eine Schließstellung in senkrechter Richtung zu der Transportbandebene hin;
- 10 - Verschieben der Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung mit einer Transportgeschwindigkeit des Transportbandes in Transportrichtung während einer gleichzeitigen Bearbeitung und/oder Kontrolle mehrerer der mit den Halbleiterchips bestückten Träger für eine vorbestimmte Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit mittels der Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten;
- 15 - Verschieben der Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten in eine Öffnungsstellung von der Transportbandebene weg nach Ablauf der Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit;
- Schließen der vorrichtungsfesten zweiten Klemmvorrichtung;
- Öffnen der ersten Klemmvorrichtung;
- 20 - Zurückverschieben der Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung entgegen der Transportrichtung in eine Ausgangsstellung.

Der Schritt des Verschiebens der Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten in eine Öffnungsstellung ist aufgrund der sich mitbewegenden Aushärteeinrichtung und/oder der weiteren Einrichtung unabhängig von einer Fortbewegung des Transportbandes in Transportrichtung durchführbar.

Zur Erzielung eines höchstmöglichen Durchsatzes entspricht die Transportgeschwindigkeit der Bestückungsgeschwindigkeit, mit welcher die Träger auf dem sich schrittweise bewegendes Transportband bestückt werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten sind der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen. Hierbei zeigen:

Figuren 1a – 1d in jeweils einer schematischen Querschnittsansicht vier verschiedene Vorrichtungen zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern gemäß dem Stand der Technik;

5 Fig. 2 in einer schematischen Querschnittsansicht eine Vorrichtung zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht einen Ausschnitt der in Fig. 2 schematisch gezeigten Vorrichtung, der eine verschiebbare Aushärteeinrichtung darstellt.

10 Die Figuren 1a – 1d zeigen in jeweils einer schematischen Querschnittsansicht vier verschiedene Vorrichtungen zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern gemäß dem Stand der Technik. Die in den Figuren 1a – d dargestellten Vorrichtungen setzen sich jeweils  
15 aus einer Klebstoffauftrageinrichtung 1 zum Auftragen eines Klebstoffs in Form eines Epoxdots auf Träger, eine Bestückungseinrichtung 2 zum Bestücken der Träger mit Halbleiterchips und eine Aushärteeinrichtung 3a, 3b, 3c zum Aushärten des Klebstoffs zusammen. Die Träger 4 sind auf einem Transportband 6 fortlaufend hintereinander angeordnet und  
20 bewegen sich mit diesem schrittweise jeweils um einen Indexschritt in Transportrichtung, die durch die Pfeile 7 und 9 angedeutet wird.

25 Die Auftragung des Klebstoffs nimmt üblicherweise 300 ms, die Bestückung mit als Flipchips ausgebildete Halbleiterchips 4 600 ms und die Thermodenaushärtung in der Aushärteeinrichtung 10 s in Anspruch.

Bei der in Figur 1a gezeigten Vorrichtung wird eine Bestückungszeit, in der ein Träger 4 mit einem Flipchip bestückt wird, an die Aushärtezeit angepasst, so dass sich eine Bestückungsgeschwindigkeit nach der wesentlich längeren Aushärtezeit richtet. Eine starke Ver-  
30 ringerung des Durchsatzes der gesamten Vorrichtung ist die Folge.

Die in Figur 1 b dargestellte Vorrichtung weist eine Aushärteeinrichtung 3a auf, deren Aushärtezeit auf die Bestückungszeit von 600 ms reduziert ist. Dies hat zur Folge, dass der zuvor aufgetragene Klebstoff nicht zuverlässig aushärtet und somit eine zuverlässige Verbin-  
35 dung der mit Bumpfs ausgestatteten Flipchips 5 mit den Trägern 4 nicht stattfindet.



Die in Figur 1c gezeigte Vorrichtung beinhaltet eine Pufferzone 10 zwischen der Bestückungseinrichtung 2 und der Klebstoffauftrageinrichtung 1 auf der einen Seite und der Aushärteeinrichtung 3 auf der anderen Seite. In der Pufferzone 10 werden die bereits bestückten Träger 4 in einer Art Warteschleife solange warten gelassen, bis sie in die Aushärteeinrichtung 3b, die mehrere Bearbeitungseinheiten in Form eines Thermodenfeldes zum gleichzeitigen Aushärten mehrerer Träger mit Klebstoffauftragung aufweist, in größerer Zahl eingefahren werden.

Die in dem Thermodenfeld angeordneten Bearbeitungseinrichtungen stellen einzelne Thermoden dar und sind zum gleichzeitigen Aushärten möglichst vieler Klebstoffe zweidimensional, also in X- und Y-Richtung, angeordnet.

Die Aushärtezeit ist 9,6 s und die Bestückungszeit ist 600 ms. Demzufolge weist das Thermodenfeld insgesamt 16 Thermoden zur gleichzeitigen Aushärtung der Klebstoffe auf, während zeitgleich 16 neue Träger bestückt werden können. Auf diese Weise kann zwar ein hoher Durchsatz der Vorrichtung aufrechterhalten werden, jedoch wird die Prozessgenauigkeit der gesamten Vorrichtung nachteilig durch die Pufferzone aufgrund zusätzlicher Transportwege beeinflusst.

In Figur 1d wird eine Vorrichtung gezeigt, bei der während des Aushärtevorgangs mittels eines Thermodenfeldes 3c mehrere Träger 4 mit Klebstoffauftragung gleichzeitig ausgehärtet werden, während die Träger 4 und das sie tragende Transportband 6 nicht fortbewegt werden. Zur gleichen Zeit werden eine Mehrzahl von Träger 4 mittels der Bestückungseinrichtung 2 bei stillstehendem Transportband 6 bestückt. Der erforderliche Indexschritt zur schrittweisen Fortbewegung des Transportbandes 6 ist also wesentlich größer, wie es durch den Pfeil 9 angedeutet wird. Dies wird auch durch die angedeuteten Längen eines Bestückfeldes 12 und einer Klebstoffauftragverfahrensstrecke 11 angedeutet. Eine derartige Vorrichtung erfordert jedoch ebenso eine Reduzierung der Bestückungsgeschwindigkeit, da lange Transportwege für die gleichzeitige Bestückung mehrerer Träger erforderlich sind. Zudem wird aufgrund der langen Transportwege die Prozessgenauigkeit der gesamten Vorrichtung reduziert.

In Figur 2 wird in einer schematischen Querschnittsansicht eine Vorrichtung zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Die

Vorrichtung weist ebenso eine Klebstoffauftrageinrichtung 1, eine Bestückungseinrichtung 2 und eine Aushärteeinrichtung 3d auf. Die Aushärteeinrichtung 3d ist mittels einer Klemmvorrichtung mit zwei endseitig angebrachten Klemmbackeneinheiten 13 und 14 mit dem Transportband 6 verbindbar. Die Klemmbackeneinheiten 13 und 14 sind mittels eines transportbandunterseitig angeordneten Verbindungselements 15 miteinander verbunden. Das Verbindungselement 15 ist mit einem hier nicht gezeigten Transportbandantrieb verbunden, der für den Transport sowohl des Transportbandes als auch der Aushärteeinrichtung 3d in Transportrichtung des Transportbandes 6 vorgesehen ist.

Die Aushärteeinrichtung 3d ist in Transportrichtung und entgegen der Transportrichtung verschiebbar, wie es durch die Pfeile 16 angedeutet ist.

Die Aushärteeinrichtung 3d setzt sich aus einem in einem Gehäuse 17 angeordneten Thermodenfeld 18 mit einzelnen Thermoden 19 zusammen, wobei die Thermoden jeweils einer Trägerposition, an der Klebstoff und ein Flipchip 5 aufgetragen worden ist, zugeordnet ist.

Die Thermoden sind entlang der Richtung des Pfeils 20 vertikal zu dem Transportband 6 hin und wieder zurück verschiebbar.

Weiterhin ist in dem Gehäuse 17 eine Heizplatte 21 an der Unterseite des Transportbandes 6 angeordnet, die sich entlang des Pfeils 22 zu dem Transportband 6 hin und von ihm weg bewegen lässt.

Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird anhand des nachfolgend beschriebenen Verfahrens dargestellt:

In einem ersten Schritt wird die Aushärteeinrichtung 3d mit dem Transportband durch Schließen der Klemmbackeneinheiten 13 und 14 fest verbunden.

In einem zweiten Schritt wird eine weitere vorrichtungsfeste Klemmvorrichtung 23 geöffnet, um das Transportband 6 freizugeben.

In einem dritten Schritt wird das Thermodenfeld 18 und die Heizplatte 21 gemäß den Pfeilen 20 und 22 auf das Transportband 6 zubewegt, um diese Elemente in eine Schließstellung zu bringen.

Anschließend wird in einem vierten Schritt die gesamte Aushärteeinrichtung 3d mit der Transportgeschwindigkeit des Transportbandes 6 in Transportrichtung, die in der Bildebene nach rechts verläuft, verschoben. Gleichzeitig härten die Thermoden 19 und die Heizplatte 21 die Klebstoffauftragungen an den Trägerpositionen der Träger 4 aus.

5

Nach abgeschlossenem Aushärtevorgang werden das Thermodenfeld 18 und die Heizplatte 21 wieder geöffnet.

Danach werden die weitere Klemmvorrichtung 23 geschlossen und die Klemmbackeneinheiten 13 und 14 geöffnet.

10

Anschließend wird die gesamte Aushärteeinrichtung 3d entgegen der Transportrichtung in eine Ausgangstellung zurück verschoben.

15

Figur 3 zeigt in einer perspektivischen Ansicht einen Ausschnitt der in Fig. 2 schematisch gezeigten Vorrichtung, der die verschiebbare Aushärteeinrichtung 3d darstellt. Dieser Darstellung ist zu entnehmen, dass die insgesamt 11 sichtbaren Thermoden 19 oberhalb des Transportbandes 6 und die Heizplatte 21 unterhalb des Transportbandes 6 angeordnet sind.

20

Die endseitigen Klemmbackeneinheiten setzen sich jeweils aus einer oberen Klemmbacke 24a, 24b und einer unteren Klemmbacke 25a, 25b zusammen, die in Schließstellung an die Ober- und Unterseite des Transportbandes 6 gedrückt werden.

25

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass alle oben beschriebenen Teile für sich allein gesehen und in jeder Kombination, insbesondere die in der Zeichnung dargestellten Details als erfindungswesentlich beansprucht werden. Abänderungen hiervon sind dem Fachmann geläufig. Beispielsweise kann die Aushärteeinrichtung durch jede beliebige Kontrolleinrichtung ersetzt werden, deren Prozesszeit ebenso die Bestückungszeit übersteigt und sich somit ein Verbinden und Verschieben der Kontrolleinrichtung mit dem Transportband anbietet.

30

### Bezugszeichenliste

1	Klebstoffauftrageinrichtung
35 2	Bestückungseinrichtung

	3	Aushärteeinrichtung
	4	Träger
	5	Flipchips
	6	Transportband
5	7, 8, 9	Transportrichtung mit Indexschritte
	10	Pufferzone
	11	Verfahrensstrecke
	12	Bestückungsfeldlänge
	13, 14	Klemmbackeneinheiten
10	15	Verbindungselement
	16	Verschieberichtung
	17	Gehäuse
	18	Thermodenfeld
	19	Thermoden
15	20, 22	Verschieberichtungen
	21	Heizplatte
	23	Klemmvorrichtung
	24a, 24b	Obere Klemmbacken
	25a, 25b	Untere Klemmbacken

16

---

## Vorrichtung und Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern

---

5

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbringung von Halbleiterchips (5) auf einer Mehrzahl von Trägern (4), insbesondere Smartcard-Modulen oder Flexboards, wobei an einer Klebstoffauftrageinrichtung (1) Klebstoff an vorbestimmten Trägerpositionen auf die Träger (4) aufgetragen, an einer Bestückungseinrichtung (2) die Träger (4) an den Trägerpositionen mit den Halbleiterchips (5) bestückt und in einer Aushärteeinrichtung (3) der Klebstoff ausgehärtet wird,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aushärteeinrichtung (3) und/oder eine weitere Einrichtung mittels einer Klemmvorrichtung (13, 14) mit einem die Träger (4) entlang der Einrichtungen transportierenden Transportband (6) verbindbar und mittels einer Hubvorrichtung (15) in Transportrichtung mit einer Transportgeschwindigkeit des Transportbandes (6) verschiebbar sind/ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
in der mit dem Transportband (6) verbindbaren Aushärteeinrichtung (3) und/oder der weiteren Einrichtung eine Mehrzahl von Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten (19) in Transportrichtung des Transportbandes (6) angeordnet sind, die eine gleichzeitige Bearbeitung und/oder Kontrolle der mit den Halbleiterchips (5) bestückten Trägern (4) während ihres Transports durchführen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
gekennzeichnet durch  
eine Zeitgebereinrichtung zum Einstellen einer Zeitspanne, die der Summe aus einer Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit einer Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheit (19) und eines Zeitabschnitts entspricht, der zum Zurückverschieben der verschobenen Aushärteeinrichtung (3) und/oder der weiteren Einrichtung entgegen der Transportrichtung in eine Ausgangslage benötigt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
in der Aushärteeinrichtung (3) und/oder der weiteren Einrichtung so viele Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten (19) angeordnet sind, wie innerhalb deren Bearbeitungs- und/oder Kontrollzeit sich in Transportrichtung bewegende Träger (4) mittels der Bestückungseinrichtung (2) mit einer vorgegebenen Bestückungsgeschwindigkeit bestückt werden können.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die verschiebbare Aushärteeinrichtung (3) ein oberhalb des Transportbandes (6) angeordnetes Thermodenfeld (18) mit einer Mehrzahl von den Trägerpositionen der Träger (4) zugeordneten Thermoden und mindestens eine unterhalb des Transportbandes (6) angeordnete Heizplatte (21) beinhaltet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
das Thermodenfeld (18) und die Heizplatte (21) mittels einer Schiebevorrichtung in senkrechter Richtung zur der Transportbandebene derart verschiebbar sind, dass sie bei geschlossener Klemmvorrichtung (13, 14) zu dem Transportband (6) hin und von dem Transportband (6) weg bewegbar sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Klemmvorrichtung mindestens zwei vorzugsweise an Endbereichen der verschiebbaren Aushärteeinrichtung (3) und/oder der weiteren Einrichtung angeordnete Klemmbackeneinheiten (13, 14) umfasst, deren obere und untere Klemmbacken (24a, 25a; 24b, 25b) von oben und unten an das Transportband (6) heranführbar sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Hubvorrichtung (15) mit einem Transportbandantrieb zum schrittweisen Bewegen des Transportbandes in Transportrichtung verbunden ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 - 8,  
gekennzeichnet durch  
eine vorrichtungsfeste weitere Klemmvorrichtung (23) zum Festhalten des Transport-  
bandes (6) während des Zurückverschiebens der verschoben Aushärteeinrichtung (3)  
und/oder der weiteren Einrichtung entgegen der Transportrichtung.

10. Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips (5) auf einer Mehrzahl von  
Trägern (4), insbesondere Smartcard-Modulen oder Flexboards, wobei an einer  
Klebstoffauftrageinrichtung (1) Klebstoff an vorbestimmten Trägerpositionen auf die  
Träger (4) aufgetragen, an einer Bestückungseinrichtung (2) die Träger (4) an den  
Trägerpositionen mit den Halbleiterchips (5) bestückt und in einer Aushärteeinrich-  
tung (3) der Klebstoff ausgehärtet wird,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Verbinden der Aushärteeinrichtung (3) und/oder einer weiteren Einrichtung mit  
einem die Träger (4) entlang der Einrichtungen transportierenden Transportband (6)  
durch Schließen einer ersten Klemmvorrichtung (13, 14);
- Öffnen einer vorrichtungsfesten zweiten Klemmvorrichtung (23) zum Freige-  
ben des sich in Transportrichtung bewegenden Transportbandes (6);
- Verschieben von in der Aushärteeinrichtung (3) und/oder der weiteren Einrich-  
tung angeordneten Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten (19) in eine Schließstel-  
lung in senkrechter Richtung zu der Transportbandebene hin;
- Verschieben der Aushärteeinrichtung (3) und/oder der weiteren Einrichtung  
mit einer Transportgeschwindigkeit des Transportbandes (6) in Transportrichtung  
während einer gleichzeitigen Bearbeitung und/oder Kontrolle mehrerer der mit den  
Halbleiterchips (5) bestückten Träger (4) für eine vorbestimmte Bearbeitungs-  
und/oder Kontrollzeit mittels der Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten (19);
- Verschieben der Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten (19) in eine Öff-  
nungsstellung von der Transportbandebene weg nach Ablauf der Bearbeitungs-  
und/oder Kontrollzeit;
- Schließen der vorrichtungsfesten zweiten Klemmvorrichtung (23);
- Öffnen der ersten Klemmvorrichtung (13, 14);
- Zurückverschieben der Aushärteeinrichtung (3) und/oder der weiteren Einrich-  
tung entgegen der Transportrichtung in eine Ausgangstellung.

11. Verfahren nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Schritt des Verschiebens der Bearbeitungs- und/oder Kontrolleinheiten (19) in eine Öffnungsstellung unabhängig von einer Fortbewegung des Transportbandes (6) in Transportrichtung durchführbar ist.
- 5
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Transportgeschwindigkeit einer Bestückungsgeschwindigkeit, mit welcher die  
Träger (4) auf dem sich schrittweise bewegenden Transportband (6) bestückt werden, entspricht.
- 10



---

## Vorrichtung und Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips auf Trägern

---

5

### Zusammenfassung

10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Aufbringung von Halbleiterchips (5) auf einer Mehrzahl von Trägern (4), insbesondere Smartcard-Modulen oder Flexboards, wobei an einer Klebstoffauftrageinrichtung (1) Klebstoff an vorbestimmten Trägerpositionen auf die Träger (4) aufgetragen, an einer Bestückungseinrichtung (2) die Träger (4) an den Trägerpositionen mit den Halbleiterchips (5) bestückt und in einer Aushärteeinrichtung (3) der Klebstoff ausgehärtet wird, wobei die Aushärteeinrichtung (3) und/oder eine  
15 weitere Einrichtung mittels einer Klemmvorrichtung (13, 14) mit einem die Träger (4) entlang der Einrichtungen transportierenden Transportband (6) verbindbar und mittels einer Hubvorrichtung (15) in Transportrichtung mit einer Transportgeschwindigkeit des Transportbandes (6) verschiebbar sind/ist.

20

(Figur 2)

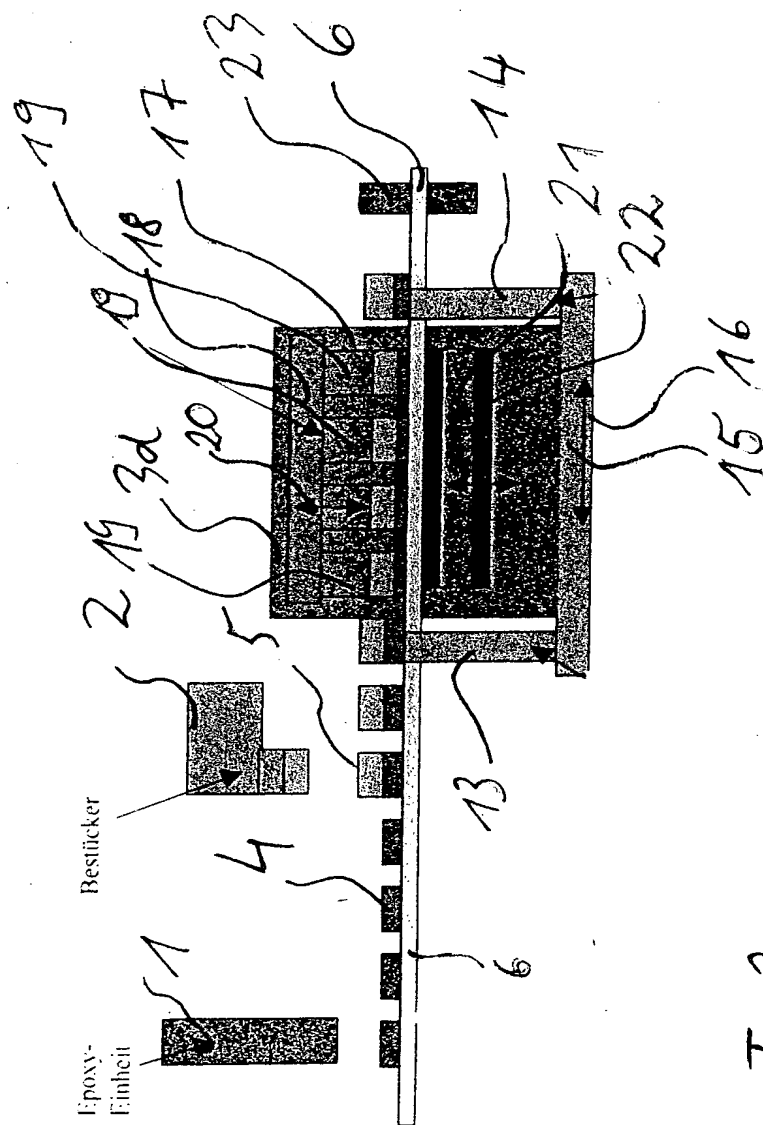
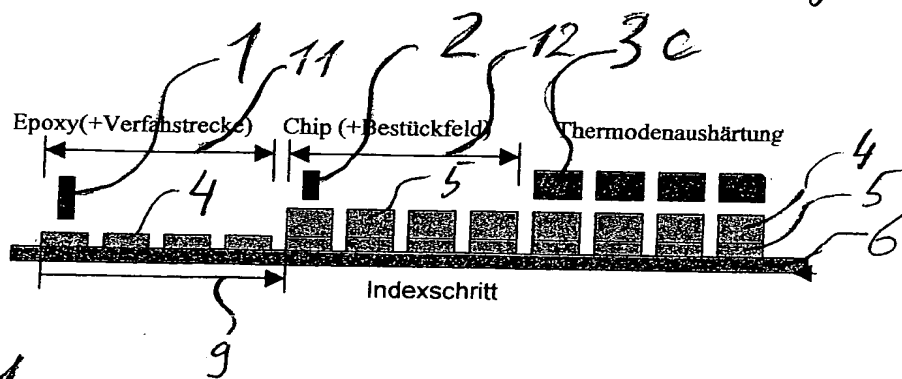
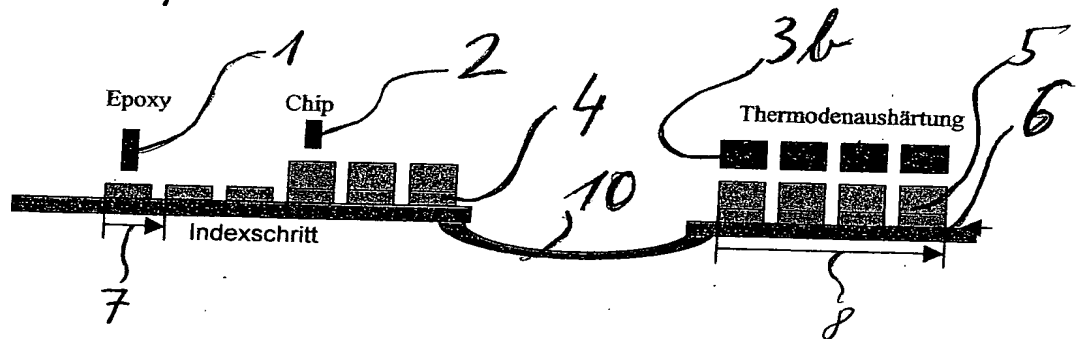
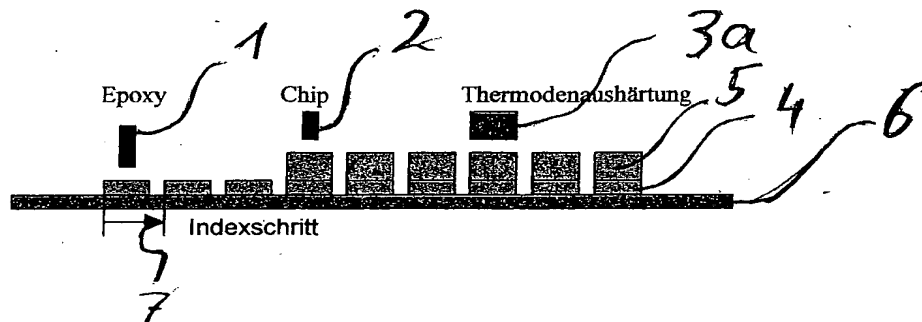
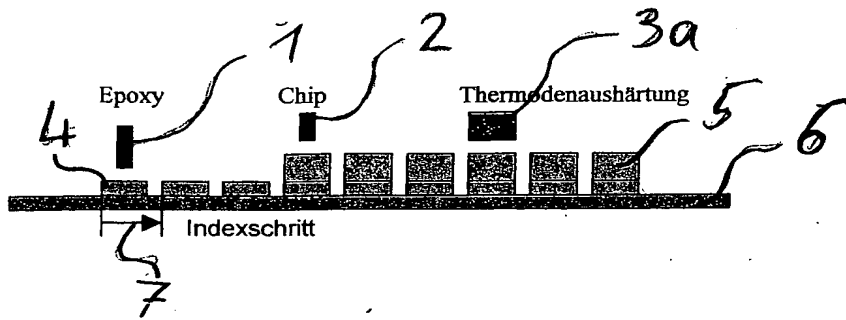


Fig. 2



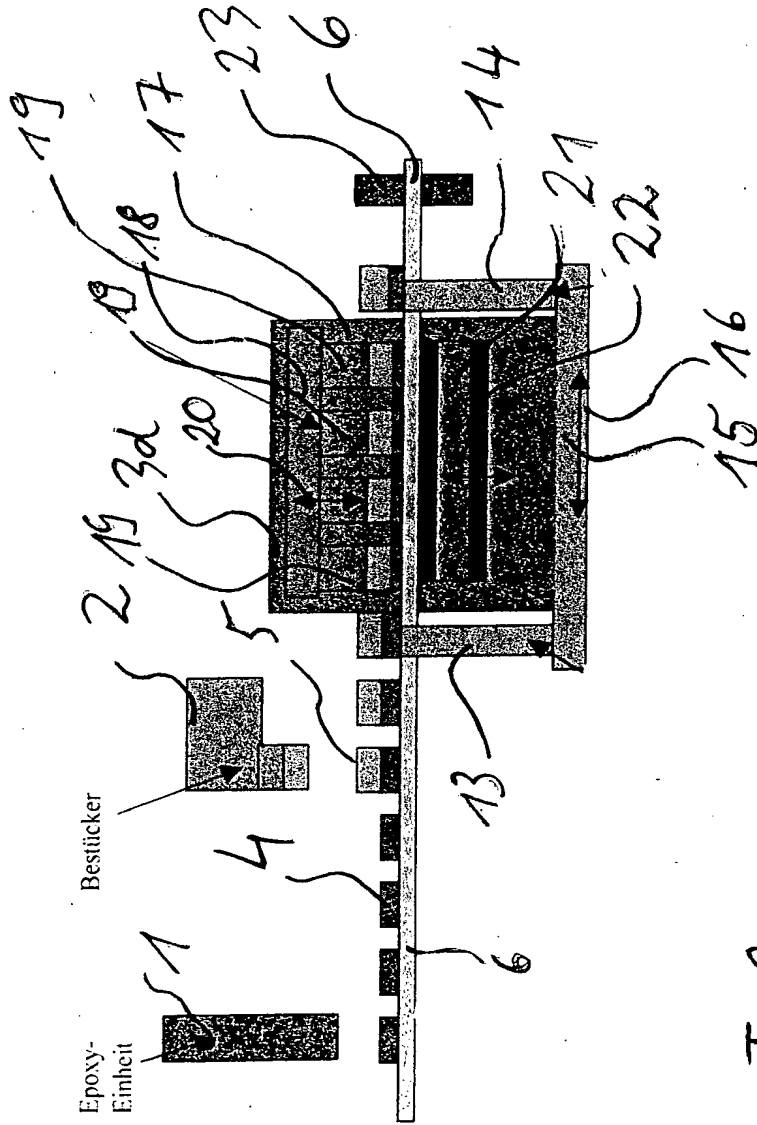


Fig. 2

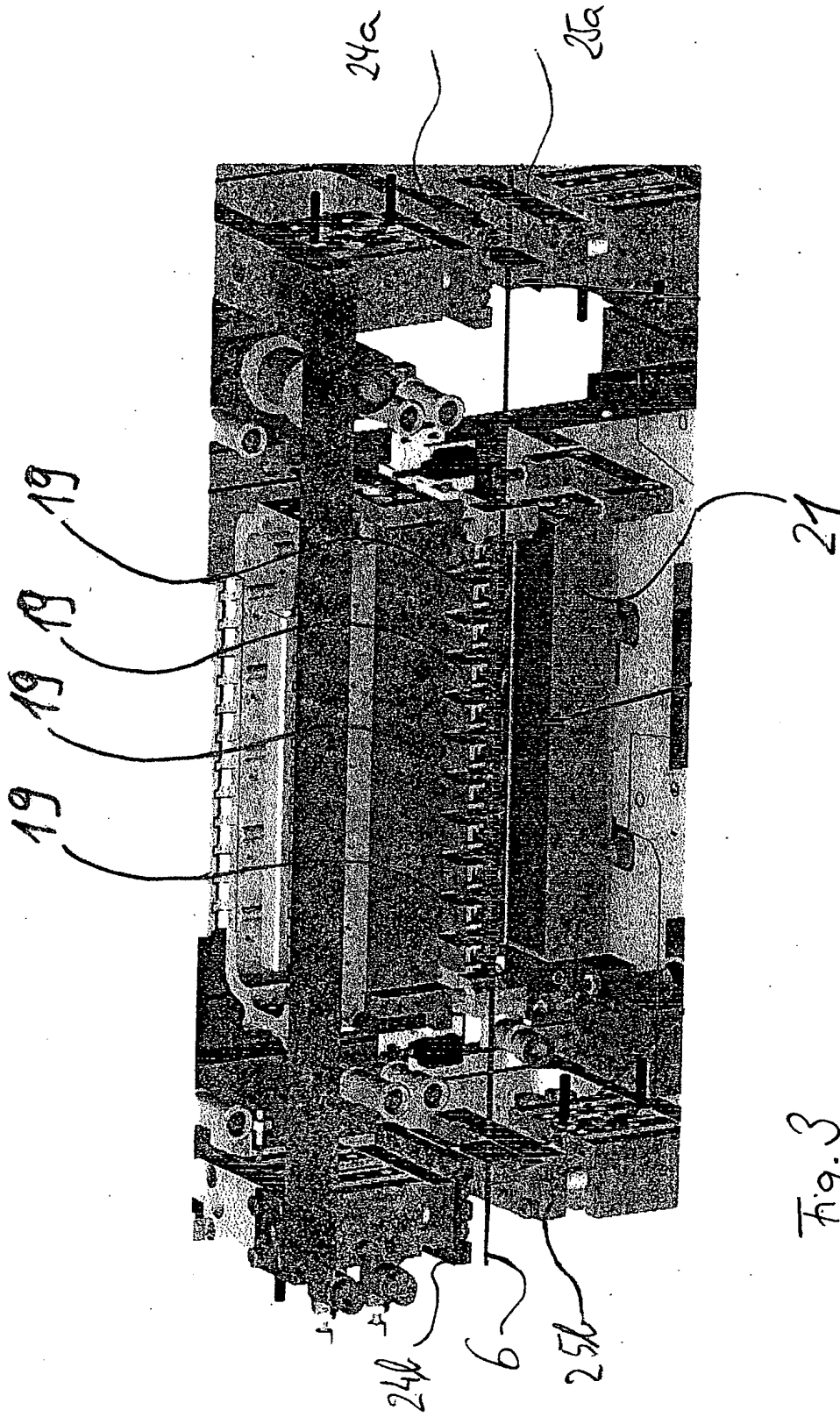


Fig. 3